(Osobne odbicie z sprawozdań Komisyi fizyograficznéj c. k. Towarzystwa naukowego krakowskiego.)

INSTRUKCYA

dla

współpracowników sekcyi meteorologicznéj

Komisyi fizyograficznéj.

Przez Dra Kuczyńskiego.

A) Stacye meteorologiczne.

Główną stacyą meteorologiczną jest obserwatoryum astronomiczne krakowskie. Inne stacye będą albo zupełne albo niezupełne. Zupełnemi czyli pierwszorzędnemi nazywają się stacye, w których przynajmniéj następujące robią spostrzeżenia:

1. Termometryczne w celu oznaczenia średniéj ciepłoty dziennéj powietrza;
2. Na termometrografie w celu oznaczenia największéj i najmniejszéj ciepłoty powietrza w przeciągu doby;
3. Barometryczne;
4. Psychrometryczne;
5. Kierunku i mocy wiatru;

6. Stanu nieba;
7. Ozonometryczne;
8. Ombrometryczne;
9. Zjawisk napowietrznych nadzwyczajnych.

W stacyach niezupełnych czyli drugorzędnych robione będą tylko spostrzeżenia wspomniane pod liczbami 1, 5, 6, 8 i 9.

B) Czas spostrzeżeń.

1. Spostrzeżenia zjawisk napowietrznych zwyczajnych potrzeba robić codziennie trzy razy, o tych samych stale oznaczonych godzinach, według czasu słonecznego średniego, jaki okazywać powinny na miejscu spostrzeżeń zwykłe zegary dobrze urządzone i uregulowane. Mianowicie przeznaczone są na te spostrzeżenia godzina 6 rano, 2 popołudniu i 10 wieczór. Gdyby jednak te godziny dla jakiego współpracownika sekcyi były mniéj dogodne, lub gdyby obawiać się musiał, iż często dla ważnéj przeszkody nie mógłby robić spostrzeżeń, naówczas lepiéj obrać inne dogodniejsze, o których podobne przeszkody zdarzać się nie mogą, n. p. godziny 7 r., 2 ppłd., 9 wieczór, albo 7 r., 1 ppłd., 9 w., albo 7 r., 3 ppłd., 9 w., albo 7 r., 2 ppłd., 10 w. i t. p., byleby raz godziny stałe obrawszy, o tych samych codziennie przez długi przeciąg lat robić można spostrzeżenia, albowiem takie tylko szeregi spostrzeżeń mają wartość naukową, gdy przeciwnie spostrzeżenia codzień o innych godzinach robione żadnéj wartości nie mają.

2. Każdy obserwator przedewszystkiém powinien się postarać o dobry zegarek, dobrze go uregulować, a ile razy zdarzy się sposobność, błąd jego oznaczyć. Na zegary miejskie lub wieżowe spuszczać się nie można, gdyż doświadczenie okazało, że nawet w większych miastach te zegary często błędnie czas wskazują, nieraz przeszło o dwadzieścia minut.

3. Do oznaczenia błędu zegara, a tém samém do regulowania tegoż wystarczy na stacyi meteorologicznéj sextans Brandeggera lub dobrze urządzony zegar słoneczny, gdyż tutaj idzie tylko o oznaczenie tego błędu w minutach.

4. Sextans Brandeggera razem z tablicami do niego potrzebnemi i z instrukcyą wskazującą sposób jego używania do oznaczenia czasu zapisać można przez każdą księgarnią. Tytuł instrukcyi: *Belehrung über die Anwendung des Sextanten nebst 12 Zeittafeln und einem Kärtchen vom Polytechniker* Brandegger *in Ellwangen. Verlag der Brandegger'schen Buchhandlung.* Sextans kosztuje razem z instrukcyą 2 talary i 20 sgr. pruskich. Przy zapisywaniu wymienić potrzeba, który oddział tablic ma być do narzędzia dodany, albowiem oddział pierwszy jest dla 48° i 49° szer. geogr., oddział drugi dla 50° i 51° szer. geogr. Dla miejsc, których szerokość geograficzna jest mniejsza niż 49° 30′, potrzebny jest oddział pierwszy, drugi zaś dla miejsc mających szerokość geogr. większą niż 49° 30′. Równoleżnik odpowiadający szerokości geograficznéj 49° 30′ przechodzi przez Galicyą,

nieco wyżéj (na północ) nad Nowym-Targiem, o milę blisko pod Starym-Sączem, Duklą, Sanokiem i Dobromilem, o milę blisko wyżéj nad Rozdołem i Brzeżanami, tuż pod Samborem i Tarnopolem. Wszystkie więc miejsca w Galicyi zachodniéj potrzebują drugiego oddziału tablic, z wyjątkiem tylko okolic tatrzańskich i pasma gór karpackich nad granicą węgierską, poniżéj wspomnianego równoleżnika położonych, które potrzebują pierwszego oddziału tablic. W Galicyi zaś wschodniéj część północna, t. j. położona powyżéj pomienionego równoleżnika, potrzebuje oddziału drugiego, część zaś południowa czyli poniżéj pomienionego równoleżnika położona pierwszego oddziału tablic. Kształt tego narzędzia wskazuje fig. 1.

5. Do regulowania zegara służyć także może dobrze oznaczona linia południowa. Tę wykreśla się najłatwiéj sposobem następującym. Osadza i utwierdza się poziomo płyta kamienna, ołowiana, cynkowa lub z innego metalu na murze lub słupie w miejscu wystawionóm przez dzień cały na promienie słoneczne. Na téj płycie wykreśla się z punktu obranego *A* (fig. 2) kilka kół współśrodkowych; następnie umocuje się w punkcie *A* drut pionowy tak długi, iżby cień jego na płycie pomienionéj o 8 godzinie rano sięgał po obwód największego koła, zaś o godzinie 10 po obwód koła najmniejszego. Około godziny 9 rano dostrzega się chwili, o któréj cień drutu właśnie się równa promieniowi któregokolwiek koła i oznacza się punkt *B*, w którym ten cień przecina obwód tegoż koła. Popołudniu potrzeba dostrzeżenie rozpocząć, gdy cień drutu jeszcze jest krótszy niż *AB*, a dostrzegłszy chwili, w któréj właśnie jego długość popołudniu ciągle wzrastająca stanie się równą *AB*, oznaczyć punkt przecięcia cienia z obwodem koła *C*. Linia *SAN*, dzieląca kąt *BAC*, a więc i łuk *BC* na dwie równe części w punkcie *D*, jest szukaną linią południową. Dla kontroli i większéj pewności, iż się nie omylono w oznaczeniu punktów *B* i *C*, oznacza się zwykle jeszcze na kilku innych kołach punkta przecięcia cienia z obwodem w chwili, gdy długość tegoż równa się długości ich promieni, tak rano, jako téż popołudniu, n. p. *E* i *F*, *G* i *H*. Jeżeli linia południowa dobrze jest oznaczona, to powinna łuki *BC*, *EF*, *GH* i t. d. dzielić na dwie równe części. Gdy cień drutu w *A* pionowo utwierdzonego pada na linią południową *SN*, naówczas jest południe czyli 12 godzina według czasu słonecznego prawdziwego, jaki okazują zegary słoneczne czyli kompasy. Wszakże zegary dobrze regulowane nie mogą i nie powinny się zawsze zgadzać z kompasami wskazującemi prawdziwy czas słoneczny, według którego doby dla niejednostajnego rocznego biegu ziemi w różnych porach roku różną mają długość. Zegary dobrze regulowane wskazują czas średni słoneczny. Chcąc więc linii południowéj używać do regulowania zegarów, potrzeba wiedzieć, jaka jest godzina według czasu średniego w chwili, gdy kompas wskazuje prawdziwe południe. Do tego posłuży tablica następująca. Tak n. p. znajdziemy w téj tablicy, iż zegar potrzeba nastawić w chwili prawdziwego południa, t. j. gdy cień pomienionego drutu pada na linią południową, dnia 12 lutego na 12 godzinę 15 minut, dnia 23 października na 11 g. 44 m. i t. d.

Czas średni,

jaki okazywać powinny zwykłe zegary dobrze regulowane w chwili prawdziwego południa podług kompasu.

Dzień	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
	g. m.	g. m.	g. m.	g. m.	g. m.	g. m.	g. m.	g. m.	g. m.	g. m.	g. m.	g. m.
1	12 4	12 14	12 13	12 4	11 57	11 57	12 3	12 6	12 0	11 50	11 44	11 49
2	12 4	12 14	12 12	12 4	11 57	11 58	12 4	12 6	12 0	11 49	11 44	11 49
3	12 5	12 14	12 12	12 3	11 57	11 58	12 4	12 6	11 59	11 49	11 44	11 50
4	12 5	12 14	12 12	12 3	11 57	11 58	12 4	12 6	11 59	11 49	11 44	11 50
5	12 6	12 14	12 12	12 3	11 57	11 58	12 4	12 6	11 59	11 49	11 44	11 51
6	12 6	12 14	12 12	12 3	11 57	11 58	12 4	12 6	11 58	11 48	11 44	11 51
7	12 6	12 14	12 11	12 2	11 56	11 58	12 5	12 6	11 58	11 48	11 44	11 52
8	12 7	12 14	12 11	12 2	11 56	11 59	12 5	12 5	11 58	11 48	11 44	11 52
9	12 7	12 14	12 11	12 2	11 56	11 59	12 5	12 5	11 57	11 47	11 44	11 52
10	12 8	12 15	12 11	12 1	11 56	11 59	12 5	12 5	11 57	11 47	11 44	11 53
11	12 8	12 15	12 10	12 1	11 56	11 59	12 5	12 5	11 57	11 47	11 44	11 53
12	12 9	12 15	12 10	12 1	11 56	11 59	12 5	12 5	11 56	11 47	11 44	11 54
13	12 9	12 14	12 10	12 1	11 56	12 0	12 5	12 5	11 56	11 46	11 44	11 54
14	12 9	12 14	12 9	12 0	11 56	12 0	12 6	12 5	11 56	11 46	11 45	11 55
15	12 10	12 14	12 9	12 0	11 56	12 0	12 6	12 4	11 55	11 46	11 45	11 55
16	12 10	12 14	12 9	12 0	11 56	12 0	12 6	12 4	11 55	11 46	11 45	11 56
17	12 10	12 14	12 9	12 0	11 56	12 0	12 6	12 4	11 55	11 45	11 45	11 56
18	12 11	12 14	12 8	11 59	11 56	12 1	12 6	12 4	11 54	11 45	11 45	11 57
19	12 11	12 14	12 8	11 59	11 56	12 1	12 6	12 4	11 54	11 45	11 45	11 57
20	12 11	12 14	12 8	11 59	11 56	12 1	12 6	12 3	11 53	11 45	11 46	11 58
21	12 12	12 14	12 7	11 59	11 56	12 1	12 6	12 3	11 53	11 45	11 46	11 58
22	12 12	12 14	12 7	11 59	11 56	12 2	12 6	12 3	11 53	11 45	11 46	11 59
23	12 12	12 14	12 7	11 58	11 56	12 2	12 6	12 3	11 52	11 44	11 46	11 59
24	12 12	12 13	12 7	11 58	11 57	12 2	12 6	12 2	11 52	11 44	11 47	12 0
25	12 13	12 13	12 6	11 58	11 57	12 2	12 6	12 2	11 52	11 44	11 47	12 0
26	12 13	12 13	12 6	11 58	11 57	12 2	12 6	12 2	11 51	11 44	11 47	12 1
27	12 13	12 13	12 6	11 58	11 57	12 3	12 6	12 1	11 51	11 44	11 48	12 1
28	12 13	12 13	12 5	11 57	11 57	12 3	12 6	12 1	11 51	11 44	11 48	12 2
29	12 13	12 13	12 5	11 57	11 57	12 3	12 6	12 1	11 50	11 44	11 48	12 2
30	12 14		12 5	11 57	11 57	12 3	12 6	12 1	11 50	11 44	11 49	12 3
31	12 14		12 4		11 57		12 6	12 0		11 44		12 3

6. Mając wykreśloną linią południową, łatwo urządzić kompas czyli zegar słoneczny. W tym celu potrzeba na pomienionéj płycie zamiast drutu pionowego osadzić blachę mosiężną *abc* (fig. 3), mającą kształt trójkąta prostokątnego. W trójkącie tym jeden z kątów ostrych, *abc*, powinien być równy szerokości geograficznéj miejsca, którą znaleść można z dostateczną dokładnością za pomocą dobréj mapy, n. p. Kummersberga. Trójkąt ten tak potrzeba umocować na pomienionéj płycie, ażeby jego przeciwprostokątnia *bc* leżała w kierunku osi świata, co sie uskuteczni, jeżeli przyprostokątnia *ab* będzie pozioma, jeżeli jéj kierunek zgadzać się będzie z linią południową, jeżeli kąt *abc* ró-

wny będzie szerokości geograficznéj miejsca, jeżeli punkt *a* leżeć będzie na północ od punktu *b*, jeżeli nakoniec przyprostokątnia *ac* będzie pionowa.

Mając zegarek, na którego bieg regularny przez jednę dobę spuścić się można, łatwo wykreślić linie godzinne. W tym celu ustawia się go według linii południowéj tak, iżby wskazywał czas prawdziwy słoneczny, t. j. żeby okazywał dwunastą, gdy cień pionowego drutu lub opisanego trójkąta pada na linią południową, i według tego zegarka prowadzi się linie godzinne, n. p. uważa się, gdzie pada cień przeciwprostokątni *bc* trójkąta opisanego, t. j. osi świata, o godzinie 4, 5, 6, 7, 8, 9 i t. d. rano, tudzież o godzinie 1, 2, 3, 4 i t. d. popołudniu, i wzdłuż tegoż cienia poprowadziwszy na płycie linie proste, oznacza się takowe odpowiedniemi cyframi 4, 5, 6....., 1, 2, 3.... i t. d. Ktoby nie chciał lub nie mógł polegać na swoim zegarku, zechce się udać do Komisyi fizyograficznéj; ta jest zawsze gotowa, na życzenie przesłać rysunek, według którego kompas dla danego miejsca ma być wykreślony, czyto na płycie pozioméj, czy na murze pionowym, jeżeli w ostatnim razie poprzednio wymierzony będzie kąt, jaki mur pionowy tworzy z południkiem miejsca. W tym więc celu potrzeba wykreślić w pobliżu muru linią południową na poziomie i oznaczyć kąt, jaki ona tworzy z linią równoległą do muru.

Najstosowniejszy czas do wykreślenia linii południowéj jest druga połowa czerwca, t. j. około letniego przesilenia dnia z nocą.

7. Za pomocą kompasu regulować można zegary nietylko w południe, lecz o każdéj godzinie, gdy słońce świeci. Przy regulowaniu zegarów według kompasu zważać potrzeba, że kompasy wskazują czas słoneczny prawdziwy; zegary zaś zwyczajne powinny wskazywać czas słoneczny średni, pomiędzy któremito czasami różnica w niektórych dniach roku wynosi blisko 16 minut. Znalazłszy z poprzedzającéj tablicy, o ile minut w dniu danym zegary zwyczajne więcéj lub mniéj wskazywać powinny, niż kompasy, ustawia się zegarek odpowiednio, n. p. dnia 12 maja według téj tablicy w południe prawdziwe powinien zegar zwyczajny wskazywać na 11 g. 56 m., więc w tym dniu o 4 minuty czas średni jest mniejszy od prawdziwego. Gdyby zatém 12 maja o 4 g. 30 m. regulowano według kompasu zegar zwyczajny, potrzebaby go nastawić na 4 g. 26 m. i t. p.

8. Zegary na stacyach kolei żelaznéj są zwykle dobrze regulowane, lecz wskazują nie czas średni miejsca, lecz czas średni praski. Można wprawdzie według nich kierować się przy robieniu spostrzeżeń meteorologicznych, gdyby kto miał sposobność regulowania często swojego zegara według zegarów na kolei i gdyby mu to z innych względów było dogodném. Wszakże to równałoby się obraniu innych godzin na obserwacye, niż te, które są zwykle na nie przeznaczone. Taki obserwator musiałby więc przy nadsyłaniu swoich obserwacyj wyraźnie namienić, iż je robi według zegarów znajdujących się na stacyach kolei żelaznéj, albowiem to musiałoby być uwzględnioném przy ich obliczaniu lub przy porównywaniu wypadków spostrzeżeń z podobnemi wypadkami otrzymanemi na innych stacyach.

9. Można jednak używać zegarów na stacyach kolei do regulowania zegarów zwyczajnych, lecz w sposób następujący. Przedewszystkiém potrzeba za pomocą dobréj mapy, n. p. Kummersberga, znaleść dokładnie długość geograficzną miejsca, n. p. dla Krakowa jest ona 37° 37′; powtóre od téj odjąć długość geograficzną Pragi czeskiéj, która się równa 32° 5′; po trzecie różnicę wyrażoną w minutach, w danym razie 37° 37′ — 32° 5′ = 5° 32′ = 332′, podzielić przez 15; iloraz otrzymany, w danym razie 332′: 15 = 22·133′ = 22′8″, okazuje, o ile minut zegar miejscowy powinien przyspieszać, t. j. więcéj okazywać niż zegar na stacyi kolei żelaznéj. W Krakowie n. p. zegar dobrze regulowany powinien okazywać 5 g. 22 m., gdy zegar na kolei okazuje 5 g.

C) Narzędzia meteorologiczne na stacyach do spostrzeżeń potrzebne, ich ustawienie i użycie.

Na stacyi niezupełnéj potrzebne są następujące narzędzia meteorologiczne: 1. Ciepłomierz, 2. chorągiewka, 3. deszczomiar; na stacyi zupełnéj: 1. Dwa ciepłomierze (psychrometr), 2. termometrograf Rutherforda lub termometr metalowy zegarowy ze stosownóm urządzeniem do wskazywania największéj i najmniejszéj dziennéj ciepłoty, 3. barometr, 4. chorągiewka do wskazywania kierunku wiatru, 5. ozonometr, 6. deszczomiar (ombrometr).

a) O ciepłomierzu.

1. Komisya fizyograficzna poleca do obserwacyj meteorologicznych ciepłomierze Greinerowskie lub Kappellerowskie [1] przeznaczone do oznaczania ciepłoty powietrza z podziałką według Réaumura wykreśloną na szkle białém, jak to okazuje fig. 4.

Jakkolwiek długość tych ciepłomierzów przeszło stopę wynosi, jednak ich podziałka nie sięga wyżéj jak do 40° R. ciepła, ani niżéj jak do 30° R. zimna, co do wspomnionego celu zupełnie wystarcza. Za to pojedyncze stopnie są wielkie, i każdy jeszcze na 5 części podzielony. A gdy łatwo ocenić okiem połowę takiéj cząsteczki, więc można oznaczyć z dokładnością jeszcze dziesiętne części stopnia. Fig. 5 okazuje część takiego ciepłomierza w naturalnéj wielkości, właśnie w tém miejscu gdzie jest powierzchnia rtęci. Ciepłota przy ustawieniu takiém słupka rtęciowego, jak na fig. 5, byłaby 14·7.

2. W rurce ciepłomierza nad rtęcią jest doskonała próżnia; zwróciwszy więc ciepłomierz końcem *a* na dół, słupek rtęci spływa na dół do *a*. Gdy tutaj jest rurka nieco rozszerzona przez wydęcie, zdarza się czasem, iż część rtęci przy odwróceniu ciepłomierza w położenie prawidłowe, oderwawszy się od reszty, utkwi w *a* tak mocno, że nawet wstrząśnienia silniejsze nie zdołają jéj ztamtąd wydobyć

[1]) Greiner, fabrykant ciepłomierzów i barometrów w Berlinie. Kappeller, fabrykant ciepłomierzów i barometrów w Wiedniu.

i z resztą rtęci połączyć, w skutek czego ciepłomierz potém za nizką okazuje ciepłotę. Przestrzegać więc potrzeba, ażeby przy przenoszeniu lub przewożeniu takich ciepłomierzów, w futerałach zwykle tekturowych, na końcach bawełną wysłanych, takowe nie były w położeniu odwrotném, tylko zawsze bańką na dół zwrócone.

3. Jeżeli te ciepłomierze zbytecznie się ogrzeje, naówczas rtęć je rozsadza. Wprawdzie jest czasem rurka przy *a* nieco przez wydęcie rozszerzona; rozsadzenie więc ciepłomierzów następuje wtedy dopiero przy znacznie wyższéj ciepłocie, niż ta, która odpowiada najwyższemu stopniowi na ich podziałce. Wszakże lepiéj jest nie ogrzewać ich nad ten najwyższy stopień, a to z przyczyny powyżéj (2) wyrażonéj.

4. Do obserwacyj potrzeba umieścić ciepłomierz tak, ażeby dokładnie okazywał ciepłotę powietrza w cieniu. Musi więc tak być zawieszony, ażeby na niego nie padały promienie słoneczne, ani téż odbite od ciał innych; musi być oddalony 12 do 15 stóp od ziemi, a przynajmniéj na stopę od muru, gdyż mur, a szczególnie ziemia, mają bardzo często inną ciepłotę niż powietrze, zmieniałyby więc przez promieniowanie ciepłotę termometru, gdyby blisko nich był umieszczony. Również potrzeba ochronić ciepłomierz od deszczu, gdyż wilgotny ciepłomierz okazuje inną, zwykle niższą ciepłotę niż suchy. Tym warunkom stanie się zadość, gdy się ciepłomierz zawiesi przed oknem, najlepiéj, jeżeli można, w pokoju nieopaloném, wychodzącém na północ, na miejsce wolne, nie zaś na wązką ulicę lub małe podwórze, w latarni blaszanéj, biało polakierowanéj (fig. 6), chroniącéj go od deszczu, a jednak dozwalającéj powietrzu wolnego przystępu, gdyż ta latarnia nie ma dna. Sposób zawieszania zrozumiały z figury dozwala latarnią wraz z ciepłomierzem utrzymać od muru i okna w odległości stopy, a za pomocą haka *ab* wyjętego z obrączki zbliżyć tak, iżby można odczytać wygodnie stopień ciepłoty na podziałce, a w zimie w godzinach rannych i wieczornych oświecić podziałkę ręczną latarką.

5. Gdy się nie obserwuje, szczególnie w godzinie przed spostrzeżeniem, powinno być zamknięte okno, przed którém wisi ciepłomierz, ażeby strumień powietrza wychodzący z pokoju, w którym ciepłota często znacznie się różni od ciepłoty powietrza zewnętrznego, nie zmieniał ciepłoty narzędzia. Z téj przyczyny odczytać także trzeba ciepłotę na narzędziu zaraz po otwarciu okna, a jeszcze lepiéj rzecz tak urządzić, iżby odczytać ją można, nie otwierając okna, n. p. za pomocą lunetki. Przy odczytywaniu oko powinno być w tym samym poziomie, jak koniec słupa rtęciowego; jeżeli jest wyżéj, odczytuje się ciepłotę niższą, jeżeli zaś niżéj, wyższą, niż jest istotnie. I na to zważać potrzeba, ażeby przy odczytywaniu przez chuchanie lub zbyteczne i dłużéj trwające zbliżenie się do ciepłomierza nie podwyższyć jego ciepłoty.

6. W lecie w godzinach rannych i wieczornych padają promienie słoneczne na ciepłomierz, chociaż ten wisi przed oknem na północ wychodzącém. Jakkolwiek latarnia wstrzymuje promienie i nie dozwala im prost padać na bańkę ciepłomierza, sama się przez nie ogrzewa i przez to wpływa na ogrzanie jego. Dlatego potrzeba jeszcze oprócz latarni w porze letniéj umieścić osłony z desek, któreby nie

dozwalały promieniom słonecznym padać na latarnią, nie wstrzymując jednak wolnego przystępu powietrza.

7. Zamiast latarni blaszanéj można także użyć klatki drewnianéj, która nie zbyt blisko przy murze umieszczona i przewiewna, a więc dozwolająca powietrzu wolnego przystępu, chroniłaby ciepłomierz w niéj umieszczony od deszczu i od wpływu promieni słonecznych tak bezpośrednich jak odbitych.

8. Komisya fizyograficzna postara się o porównanie ciepłomierzów na stacyach używanych z narzędziami dokładnemi, i przeszle obserwatorowi tabliczkę, z któréj dla każdego stopnia na swoim ciepłomierzu odczytanego znajdzie prawdziwą ciepłotę, t. j. taką, jakąby okazywał ciepłomierz dokładny pod temi samemi warunkami. Użycie téj tabliczki najlepiéj wyjaśni następujący przykład. Gdyby kto odczytał na swoim ciepłomierzu 16° 4, a w tablicach znalazł, iż stopniowi 16 na jego ciepłomierzu odpowiada ciepłota 16° 3, naówczas zapisze ciepłotę 16° 3 + 0° 4 = 16° 7.

b) O psychrometrze.

1. Psychrometr (fig. 7) składa się z dwóch ciepłomierzów takich, jak je poprzednio na str. 6—8 opisano. Gałka jednego z nich obwija się muszlinem, jak to wskazuje fig. 8. Pęczek nitek bawełnianych *cd* (fig. 7) grubości pióra gęsiego, 5—6 cali długi, lekko nad gałką obwiązany łączy ten muszlin z naczyniem umieszczoném w odległości 1 cala. Nalawszy wody do tego naczynia, w skutek włoskowatości pęczek bawełniany i muszlin zwilżone zostaną. Potrzeba na to zważać, ażeby wody nigdy nie brakło w naczyniu. W zimie oblewa się muszlin wodą na mrozie tak, iżby się utworzyła warstewka lodu pokrywająca całą gałkę ciepłomierza. Grubość téj warstwy nie powinna wynosić więcéj jak 0·1 linii.

2. Przy przenoszeniu, umieszczaniu i odczytywaniu psychrometru tę samę ostrożność i te same prawidła zachować potrzeba, jakie poprzednio dla ciepłomierzów podano. Można więc psychrometr razem z podstawkiem (fig. 7) ustawić w klatce drewnianéj na str. 7 (4) opisanéj, albo same ciepłomierze zawiesić w latarni blaszanéj, również na str. 7 (4) opisanéj, jak to okazuje fig. 9 [1], w któréj obok ciepłomierza wilgotnego zawiesza się naczyńko na wodę *f*. Dobrze jest także część dolną latarni, t. j. walec *CDEF* przegrodzić szybą szklanną *abcd* na dwie połowy, jednę dla ciepłomierza suchego, drugą dla wilgotnego, ażeby ulatniająca się woda na muszlinie i oziębiająca ciepłomierz zwilżony nie wpływała także na pomniejszenie ciepłoty ciepłomierza suchego. Obserwator uważać powinien, ażeby wody nigdy nie brakło w naczyniu, a w zimie, żeby warstewka lodu pokrywająca gałkę, nie była ani zbyt gruba, ani za cienka. Jednak dolewanie wody do na-

---

[1]) Figura 9 tak jest wyrysowana, jak gdyby część górnego daszku była wyłamana, ażeby lepiéj oddać w rysunku i widocznemi uczynić części pod nim zawarte.

czynia lub polewanie gałki wodą dziennie nie powinno się odbywać przed samą obserwacyą, lecz przynajmniéj na pół godziny przed odczytywaniem. Do polewania i zwilżania trzeba używać czystéj wody przekroplonéj lub przynajmniéj przecedzonéj deszczówki. Muszlin nie powinien być ani zbyt gęsty, ani zbyt rzadki, powinien dokładnie przylegać do gałki, nie być krochmalny i co 4 lub 6 tygodni wraz z pęczkiem bawełnianym odnawiany. Jeżeli na kulce narzędzia osad się utworzy, potrzeba ją obmyć wodą, a gdyby to nie wystarczyło, ługiem, mydłem lub rozcięńczonym kwasem siarkowym.

c) O termometrografie Rutherforda.

1. Termometrograf Rutherforda składa się z dwóch ciepłomierzów osadzonych na téj saméj tabliczce szklannéj *AB* (fig. 10 *a*). Jeden z nich *ab* jest rtęciowy, drugi *cd* wyskokowy, obydwa z podziałką według Réaumura. W ciepłomierzu *ab* znajduje się w rurce słupek stalowy *f*, co dokładniéj okazuje fig. 10 *b*, w rurce zaś ciepłomierza *cd* słupek podobny emaliowy *g*, jak to dokładniéj widzieć można na fig. 10 c. Obydwa słupki wolno i łatwo się poruszają, gdyż są cienkie, rurki zaś nieco większe od nich mają przecięcia. Za pomocą oprawy mosiężnéj *hikl* można ten ciepłomierz samopiszący przyśrubować do słupka lub deski. Co do umieszczenie jego tę samę zachować potrzeba ostrożność, jak przy ciepłomierzu zwyczajnym, gdyż *ab* i *cd* powinny w każdéj chwili wskazywać ciepłotę powietrza; a więc powinny być ochronione od deszczu i od promieni słonecznych, tak wprost wpadających jak odbitych, przez odpowiednie osłony nie tamujące wolnego przystępu powietrza. Ten samopis powinien być umieszczony w pobliżu psychrometru, w téj saméj odległości od ziemi i od muru, jak ciepłomierz zwyczajny lub psychrometr.

2. Umieściwszy termometrograf stosownie, obraca się tabliczkę *AB* wokoło zawiaski *m* tak, iżby przyszła w położenie oznaczone kropkami A_1 B_1, i zostawia się ją nieco w tém położeniu, a jeżeli potrzeba, wstrząśnie się ją palcem. W skutek tego spadną obydwa słupki *f* i *g* i zetkną się z powierzchniami rtęci i wyskoku w ciepłomierzach, pierwszy od zewnątrz, drugi od wewnątrz. Potém odwraca się napowrót tabliczkę w położenie prawidłowe *AB* tak, iżby rurki obydwóch ciepłomierzów miały położenie poziome. Gdy ciepłota wzrasta, rtęć posuwa przed sobą słupek *f*, wyskok zaś powiększając swoję objętość, zostawia słupek *g* na tém samém miejscu, gdzie się przedtém znajdował; gdy zaś ciepłota maleje, wyskoku powierzchnia zbliżając się do bańki *d* pociąga za sobą słupek *g*, rtęci zaś powierzchnia zbliżając się do *a*, zostawia *f* na miejscu, dokąd został posunięty przy podwyższeniu ciepłoty. Położenie więc słupka *f* odpowiadać będzie największéj, położenie zaś słupka *g* najmniejszéj ciepłocie, jaka była w przeciągu czasu od ustawienia narzędzia do chwili obserwacyi.

3. Na termometrografie robi się tylko jedno spostrzeżenie na dobę o godzinie drugiéj popołudniu w 24 godzin po ustawieniu narzędzia, lub ogólniéj o téj godzinie popołudniu, w któréj wszystkie

inne robią się spostrzeżenia, to jest, odczytuje się na *ab* stopień ciepłoty odpowiadający słupkowi *f*, na *cd* zaś stopień ciepłoty odpowiadający słupkowi *g*. Rozumie się, iż przy tém odczytywaniu są skazówkami końce słupków *f* i *g* zwrócone ku powierzchniom płynów w termometrach.

Gdyby te ciepłomierze były dokładne, pierwszy wskazywałby najwyższą, drugi najniższą ciepłotę w przeciągu doby. Wszakże te ciepłomierze zwykle mniéj są dokładne. Szczególnie w ciepłomierzu wyskokowym błąd jego zmienia się prawie od doby do doby z powodu oddzielającéj się części wyskoku przylegającéj do szkła od reszty słupa przy zniżaniu się ciepłoty. Nie można więc na nich zupełnie polegać. Ażeby zatém oznaczyć dokładnie najwyższą i najniższą ciepłotę w przeciągu doby, postępuje się w sposób następujący. Odczytuje się na obydwóch ciepłomierzach *ab* i *cd* rano i popołudniu ciepłotę tak, jak na zwykłych ciepłomierzach, a oprócz tego robi się popołudniu wyżéj opisane spostrzeżenie. Ciepłoty na *ab* i *cd* rano i popołudniu odczytane, porównane z ciepłotami odczytanemi o tym samym czasie na ciepłomierzu suchym psychrometru, posłużą do oznaczenia błędów tych ciepłomierzów samopisu, a tém samém do zrobienia odpowiedniéj poprawki. Gdyby n. p. odczytano na samopisie dnia 15 lipca najwyższą ciepłotę 27°2, najniższą 10°4, z porównania zaś spostrzeżeń zrobionych dnia 14 lipca o godzinie drugiéj okazało się, że równocześnie odczytano na ciepłomierzu *ab* 26°4, na ciepłomierzu zaś suchym psychrometru 26°0, wnioskować ztąd można, iż ciepłota na *ab* odczytana jest o 0°4 wyższa, niż prawdziwa ciepłota powietrza. A zatém najwyższa ciepłota dnia 14 lipca nie jest 27°2, tylko 26°8, t. j. mniejsza o 0°4 od odczytanéj na termometrografie. Podobnie gdyby z porównania spostrzeżeń zrobionych dnia 15 lipca o godzinie 6 r. okazało się, że jednocześnie odczytano na *cd* ciepłotę 12°0, na ciepłomierzu zaś suchym psychrometru 12°5, wniosek ztąd oczywisty, iż *cd* fałszywą okazało ciepłotę, mianowicie o 0°5 niższą. Najniższa więc ciepłota dnia 15 lipca byłaby nie 10°4, jak ją odczytano na termometrografie, lecz o 0°5 wyższa, t. j. 10°9.

4. Po zrobieniu spostrzeżenia na termometrografie popołudniu nachyla się znowu tabliczkę *AB* tak, iżby obadwa słupki *f* i *g* zetknęły się z powierzchniami płynów termometrycznych, i sprowadza się termometrograf na powrót w położenie prawidłowe. Zobacz str. 9 (2).

5. Na termometrografie pojedyncze stopnie nie są podzielone na drobniejsze cząstki. Wszakże są one jeszcze tak wielkie, że ocenić można dziesiętne cząstki stopnia albo gołém okiem, albo za pomocą lupy. Potrzeba w tym celu uważać, czy koniec słupa rtęciowego lub wyskokowego, lub też koniec słupka stalowego lub emaliowego, słowem, czy koniec słupka służącego nam za skazówkę przy odczytywaniu ciepłoty przypada na jaką kresę podziałki, lub też pomiędzy dwie kresy. W pierwszym razie oznacza się ciepłota w stopniach całych, w drugim razie trzeba ocenić oprócz liczby całych stopni jeszcze wielkość części stopnia, czy ona jest połową, t. j. 0°5, lub nieco mniéj niż $1/3$, t. j. 0°3, albo trochę więcéj, niż $1/3$, t. j. 0°4, lub $1/5$,

t. j. 0°2, lub mniéj niż $^{1}/_{3}$ czyli 0°1, lub mniéj niż $^{2}/_{3}$, t. j. 0°6, albo więcéj niż $^{2}/_{3}$, t. j. 0°7 i t. d.

d) O ciepłomierzu metalowym zegarowym wskazującym najwyższą i najniższą ciepłotę.

1. Samopis ten przedstawiają w naturalnéj wielkości figury 11 i 12. Mechanizm wewnętrzny okazuje fig. 12. Sprężyna podwójna *mm′m″*, wewnątrz mosiężna, zewnątrz stalowa, przymocowana w *m*, wygina się różnie za zmianą ciepłoty, w skutek czego porusza się jéj koniec *m″* i obraca za pośrednictwem dwuramiennego drążka *nn′n″*, zakończonego łukiem zębatym *pp*, kółko *o* i skazówkę na jego osi osadzoną *ab*, którą widzimy przedstawioną na fig. 11, t. j. na odwrotnéj stronie narzędzia. Skazówka jednym końcem *a* wskazuje stopnie ciepłoty na podziałce Réaumura, drugim zaś *b* na podziałce Fahrenheita. Oprócz téj główněj skazówki zwykle stalowéj *ab* z mechanizmem narzędzia połączonéj są jeszcze dwie pozłocone *cd* i *fg* z mechanizmem niepołączone, lecz na rurce otaczającéj oś skazówki *ab* tak osadzone, iż się z małém tarciem poruszają.

2. Do obserwacyi nastawia się narzędzie popołudniu w następujący sposób. Otworzywszy górne wieczko ustawia się piórkiem lub kawałkiem papieru skazówki pozłocone *cd* i *fg* tak, iżby ich końce *c* i *f* wskazywały na ten sam stopień podziałki, jak koniec *a* skazówki stalowéj, to jest tak, iżby skazówka stalowa *ab* zakrywała obydwie skazówki pozłocone *cd* i *fg*. Potém trzymając narzędzie poziomo, delikatnie się go zamyka, ażeby skazówki *cd* i *fg* nie zmieniły swego położenia, i umieszcza się je w położeniu poziomém w pobliżu psychrometru, zachowując wszystkie ostrożności przepisane przy ustawianiu ciepłomierzów (na str. 6—8). Ćwieczek *h* skazówki stalowéj, wchodząc w zagięcia *i* i *k* skazówek pozłoconych *cd* i *fg*, sprawia, iż skazówka główna *ab* posuwa skazówkę *fg* tylko w prawą, skazówkę zaś *cd* tylko w lewą stronę, nie mogąc im nadawać ruchów w strony przeciwne.

3. Spostrzeżenia na tym samopisie, który może być użyty zamiast termometrografu Rutherforda, robią się także tylko raz na dobę, t. j. popołudniu. Skazówka *fg* okazuje najwyższą, *cd* najniższą ciepłotę w przeciągu doby. Odczytane ciepłoty muszą być w ten sam sposób poprawiane, jak to opisano na str. 9 (3), gdyż na tém narzędziu równie, jak na termometrografie Rutherforda, zupełnie polegać nie można. Zrobiwszy spostrzeżenie o godzinie 2, nastawia się narzędzie według zasad opisanych powyżej (2).

e) O barometrze.

1. Komisya fizyograficzna poleca do obserwacyj meteorologicznych dwuramienne barometry Kappellerowskie (według Gay-Lussaca) ze śrubkami mikrometrycznemi do dokładnego ustawiania noniuszów, których kształt i urządzenie poznać można z fig. 13, 14 i 15.

Barometry są to narzędzia, przy których przewożeniu, a nawet przenoszeniu o kilka kroków potrzeba być bardzo przezornym i zachować wszelką ostrożność, gdyż jedno niezręczne albo nieumiejętne wzięcie wystarcza, ażeby najlepsze zepsuć narzędzie i uczynić je do spostrzeżeń zupełnie nieprzydatném. Dlatego dajemy naprzód jego opis, a daléj przepisy, które dokładnie zachować potrzeba przy jego przenoszeniu, choćby w najmniejszą odległość, przy zawieszaniu, zapakowaniu, przewożeniu i t. p.

Fig. 13 okazuje barometr w oprawie drewnianéj w położeniu takiém, w jakiém go się zawiesza do robienia spostrzeżeń. Na mosiężnéj posrebrzonéj blasze umocowany ciepłomierz *ab* z podziałką według Réaumura wskazuje ciepłotę rtęci w barometrze, *c* i *d* są noniusze, *f* i *g* śrubki mikrometryczne do łagodnego posuwania noniuszów, *mn* i *pq* wycięcia w podziałce metalowéj i w drewnianéj oprawie, przez które widzieć można części rurki barometrycznéj i rtęć w nich zawartą.

Fig. 14 przedstawia kształt rurki barometrycznéj umieszczonéj wewnątrz oprawy pod podziałką. Część ramienia dłuższego *AH* i ramię krótsze *BC* jednakowe mają przecięcia i leżą w téj saméj linii prostéj. Część tych rurek widzi się przez wycięcia *mn* i *pq* (fig. 13). Rurka *AH* kończy się lejkowato w *G*. Przylutowana do niéj węższa zakrzywiona rurka *GB*, rozszerzona w *G*, łączy *AH* z *BC*. Ramię krótsze *BC* jest w *C* otwarte, aby można w razie potrzeby rurkę oczyścić, wszakże otwór ten w *C* jest zawiązany skórką przepuszczającą z łatwością powietrze, ale nie dozwalającą wylewać się rtęci.

Fig. 15 okazuje dokładniéj urządzenie podziałki i noniuszów. Na blasze mosiężnéj posrebrzonéj, któréj część przedstawia *klmn*, właściwie dwie są podziałki, po lewéj podziałka na linie paryzkie, po prawéj na milimetry. Obiedwie te podziałki rozpoczynają się u dołu od zera (fig. 13) i liczby na nich wzrastają w kierunku od dołu do góry; obiedwie są przerwane w środku, t. j. tam, gdzie nie ma wycięć w oprawie i gdzie się znajduje ciepłomierz *ab* (fig. 13). Części ich jednak przy górném wycięciu *mn* (fig. 13) są tylko przedłużeniem podziałek umieszczonych obok wycięcia dolnego *pq*. Na każdéj z posuwalnych deszczułek *c* i *d* (fig. 13) są dwa noniusze. Jeden z nich dokładniéj przedstawia *fghi* na fig. 15. Chcąc noniusze prędzéj przesuwać wzdłuż podziałki w celu przybliżonego tylko ustawienia, przytrzymuje się oprawę barometru lewą ręką, prawą zaś bierze się za guzik *u* i posuwa się je na dół lub do góry według potrzeby. Chcąc jednak łagodniéj je posuwać, aby je dokładnie ustawić, obraca się wielkim palcem ręki prawéj guzik *p* około osi pionowéj, w skutek czego noniusz *fghi* łagodnie się wznosi lub zniża, według tego, czy w prawo lub w lewo guzik obracamy.

2. Zasadą jest, czy barometr przewozimy, czy przenosimy z miejsca na miejsce, choćby o kilka kroków, zawsze powinien on być w położeniu odwróconém, t. j. końcem *k* (fig. 13) do góry, a końcem *h* na dół zwrócony. Wczasie zaś robienia dostrzeżeń powinien być w położeniu prawidłowém, jak to okazuje fig. 13, a podziałka powinna być

także dokładnie pionową. Pomiędzy jedną a drugą obserwacyą dobrze jest, barometr pochylić tak, iżby w *A* (fig. 16) zawieszony i o hak *B* oparty, miał położenie pochyłe. Tym sposobem zapobiega się zabrudzeniu rurki w ramieniu krótszém, coby późniéj utrudniało dokładne ustawianie noniusza niższego *d* (fig. 13).

W większe odległości przenosi się go w futerałach albo drewnianych (fig. 17) albo juchtowych (fig. 18), ktore dają się jak strzelba przez ramię przewiesić, lecz zawsze końcem *a* do góry je zwracając. Furmanem lub koleją przesyła się go w pace kształtu wskazanego w fig. 19. Na futerale (fig. 17) i na pace (fig. 19) jest napis wierzch (oben), wskazujący, która strona futerału lub skrzynki zawsze do góry ma być zwróconą. Na pace (fig. 19) są nadto w każdéj ścianie bocznéj kołki *ab* ukośnie umocowane, na cal grube, na 6 cali długie, nie dozwalające ustawienia paki na bok. Na każdéj jéj ścianie wymalowany jest kieliszek, ostrzegający furmana lub pakujących, aby się z nią ostrożnie obchodzili. Wyjmując barometr z paki lub futerału, bierze się go ręką prawą za koniec górny, zwraca się podziałkę ku sobie, ujmuje się go w połowie oprawy ręką lewą i wznosi się zwolna koniec dolny. Gdy *C* (fig. 14) wzniesie się nieco nad *B*, widzieć można, iż kropla rtęci, która przy przenoszeniu zajmowała przestrzeń *CD*, spływa z *C* do *B*. Wtedy stopniowo wprowadzając barometr w położenie *AB*, wskazane na fig. 16, zawiesza się go obrączką *h* (fig. 13) na haku *A* (fig. 16) i dopiero zwolna przyprowadza się barometr w położenie pionowe. Naówczas powinna rtęć opaść nieco w ramieniu dłuższém, a za to wznieść się w ramieniu krótszém tak, iż przez wycięcia *mn* i *pq* (fig. 13) widzieć można powierzchnie wypukłe słupa rtęciowego czyli kopułki w *E* i *F* (fig. 14). Czasem się jednak wydarza, że rtęć w ramieniu dłuższém nie opadnie, a w krótszém się nie wzniesie, chociaż barometr już wisi pionowo. W takim razie zawiesiwszy barometr w położeniu prawidłowém, potrzeba go wstrząsnąć przez kilkokrotne uderzenie palcem, a naówczas rtęć należycie się ustawi.

Przy wkładaniu barometrów do futerału lub do paki, potrzeba je przedewszystkiém odwrócić w sposób następujący. Z położenia pionowego sprowadza się je ręką prawą w pochyłe *AB* (fig. 16) tak, aby ramię krótsze *BC* (fig. 14) było nad ramieniem dłuższém *AHB*, t. j. pochyla się barometr w prawo, jeżeli podziałka jest ku nam zwrócona; następnie lewą przytrzymując w połowie oprawę, zdejmuje się barometr z haka i odwraca. Tak odwrócony barometr wkłada się do futerału lub umocuje w pace tak, ażeby koniec dolny *k* (fig. 13) odpowiadał téj stronie futerału lub paki, na któréj jest napis, iż zawsze ma być zwróconą do góry.

3. Barometr do spostrzeżeń tak umieścić potrzeba, ażeby za wycięciami *mn* i *pq* (fig. 13) było tło jasne, od którego ciemna kopuła rtęci ostro się odcina, a więc przed białą ścianą, we dnie jasno oświeconą, w nocy zaś łatwo dającą się oświecić ręczną latarką. Kartka papieru w odległości 3 cali umieszczona za wycięciami służyć może za takie tło jasne. Zresztą barometr może być umieszczony w pokoju opalonym, byleby tylko nie blisko pieca, gdzieby był narażony na cie-

pło promieniste, i nie w takiém miejscu, gzieby na niego padały promienie słoneczne.

4. Do utrzymania podziałki barometru w położeniu dokładnie pionowém dobrze użyć przyrządu składającego się z dwóch części, t. j. z haka do zawieszania i z klubki przytrzymującéj u dołu oprawę barometru. Cały ten przyrząd wraz z barometrem przedstawia fig. 16. Oprócz tego osobno przedstawiono hak do zawieszania w fig. 20, w któréj *a* jest śruba końcasta w drzewo łatwo wchodząca, *b* zagłębienie okrągłe, w które wchodzi obrączka *h* (fig. 13), służąca do zawieszania barometru, *cd* ruchome ramię mosiężne, u którego na cienkim jedwabiu wisi małe wahadełko *e*, *f* śrubka do umocowania w pożądanem położeniu ramienia *cd*. Gdyby barometr zawieszano u ściany murowanéj, naówczas haka nie można utwierdzać w murze bezpośrednio, lecz w kołku drewnianym w mur wpuszczonym i dobrze utwierdzonym lub w desce do muru przybitéj. Klubkę zaś w przekroju poziomym przedstawia fig. 21. Płyta czworograniasta mosiężna *AB* cztérema śrubkami jest przymocowana do deski, jak to widzieć można w fig. 16 *abc*. Do niéj przylutowana jest w *C* (fig. 21) gruba blacha stosownie zagięta *CDEFG*. Ta w trzech miejscach L_1, L_2, L_3 jest wzmocniona drugą przylutowaną blachą, ażeby tam wycięte mutry więcéj miały skrętów. Przez te mutry przechodzą śrubki M_1N_1, M_2N_2, M_3N_3 z karbowanemi guzikami M_1, M_2, M_3. Z temi śrubkami połączone są za pomocą małych śrubeczek płyty okrągłe N_1, N_2, N_3, ze słoniowéj kości lub drzewa twardego tak, iżby łatwo około osi obracać się mogły. Do silniejszego ustawienia śruby M_2N_2 służy mutra ruchoma *P*, którą trzeba odśrubować, gdy chcemy kręcić śrubą, zaś mocno się ją przyciąga, gdy chcemy śrubę M_2N_2 utrzymać silnie w położeniu jéj nadaném.

Wśrubowawszy opisany hak (fig. 20) w miejscu, gdzie ma być zawieszony barometr, przyśrubuje się klubę opisaną (fig. 21) tak, iżby barometr u haka zawieszony po odśrubowaniu śrubek M_1N_1, M_2N_2, M_3N_3, wolno wisiał wewnątrz kluby pomiędzy płytami N_1, N_2, N_3, żadnéj z nich nie dotykając. Następnie umocuje się ramię *cd* u haka (fig. 20) w ten sposób, żeby wahadełko *e* było blisko jednéj krawędzi oprawy. Łatwo wtedy ocenić, czy ta krawędź jest równoległą do wahadełka lub nie, a w razie potrzeby łatwo ją do równoległości z wahadełkiem ustawić za pomocą śrubek M_1N_1, M_2N_2, M_3N_3. Po ukończeniu spostrzeżenia odśrubuje się śrubkę M_3N_3 i na bok pochyliwszy barometr, nie zdejmując go z haka *A* (fig. 16), zakłada się go na kruczek *B*, jak to okazują linie kropkowane. Gdy znowu chcemy robić spostrzeżenie, wyjmujemy barometr z kruczka *B*, wprowadzamy go łagodnie pomiędzy płyty N_1, N_2, N_3, opieramy dokładnie dwa boki oprawy o płyty N_1, N_2, i utwierdzamy narzędzie za pomocą śrubki M_3N_3. Jeżeli położenie śrubek M_1N_1, M_2N_2 nie zmieniło się, wahadełko okaże, iż podziałka jest pionową. Gdyby w skutek spaczenia deski, u któréj hak i klubka są utwierdzone, w skutek popuszczenia śrubek M_1N_1, M_2N_2, lub z innéj przyczyny wahadełko okazało, iż podziałka nie jest pionową, łatwo za pomocą pomienionych trzech śrubek ustawić ją znowu do pionu.

5. Chcąc robić spostrzeżenie barometryczne, zawiesza się baro-

metr pionowo na 10 minut przed spostrzeżeniem; gdyby zaś już wisiał, wstrząsa się go przez lekkie uderzenie palcem o oprawę, ażeby przez to zniszczyć opór pochodzący z tarcia i przylegania rtęci do szkła, który często przy nagłych zmianach ciśnienia sprawia, iż powierzchnia rtęci, która powinna być wypukła, staje się płaską, a często nawet wichrowatą, w skutek czego wpływ włoskowatości nie jest w obydwóch ramionach równy, więc się wzajemnie nie znosi, a wysokość barometryczna nie jest już dokładną miarą ciśnienia powietrza.

Spostrzeżenie rozpoczyna się od odczytania ciepłomierza *ab* (fig. 13) wskazującego ciepłotę rtęci w barometrze. Gdyby bowiem późniéj odczytywano ciepłomierz, staćby się mogło, iż ten więcéj ogrzany w skutek zbliżenia się obserwatora niż rtęć w barometrze zasłoniona oprawą, nie okazywałby jéj ciepłoty, o którą tutaj głównie idzie. Poczém następuje ustawienie noniuszów, naprzód dolnego, potém górnego. Noniusz tak się ustawia (zobacz str. 11, 1), iżby płaszczyzna pozioma przez dolne jego krawędzie przechodząca dotykała wypukłéj powierzchni rtęci w najwyższym jéj punkcie. Trzymając oko w téj saméj płaszczyźnie najlepiéj to ocenimy, albowiem wtedy krawędź przednia noniusza właśnie zasłania tylną, a tło jasne przeświecające pomiędzy temi krawędziami i powierzchnią rtęci tworzy dwa trójkąciki stykające się w środku swemi wierzchołkami, jak to okazuje fig. 15. Ustawienia zaś takie noniuszów, jakie okazują fig. 22 i fig. 23, są złe, pierwsze za wysokie, drugie za niskie. W pierwszym razie przeświecające tło jasne okazuje się jako menisk, t. j. jako czworobok ograniczony trzema bokami prostemi a jednym krzywym, krawędź zaś noniusza nawet w środku nie dotyka powierzchni rtęci. W drugim razie albo tło zupełnie nie prześwieca, albo trójkąciki przeświecającego tła jasnego okazują się tylko z boku, ich zaś wierzchołki ku środkowi zwrócone oddalone są od siebie i bynajmniéj się nie stykają, gdyż je przedziela dolna prosta krawędź noniusza, zasłaniająca szczyt powierzchni rtęci. Ażeby noniusz prędko i dobrze ustawić, najlepiéj postępować w sposób następujący. Śrubką *p* (fig. 15) zbliży się nieco część *fghi* do *abcd*; potém ująwszy guzik *u* palcami wielkim i wskazującym ręki prawéj i przytrzymując oprawę w położeniu pionowém ręką lewą, ustawia się noniusz nieco za wysoko, jak to wskazuje fig. 22. Następnie nie zmieniając położenia noniusza, tak się ustawia oko, iżby ustęp pomiędzy krawędzią *hi* (fig. 15) i powierzchnią rtęci okazał się jak można największym. Nakoniec sprowadza się mikrometryczną śrubką *p*, nie zmieniając położenia oka, krawędź *hi* do zetknięcia z powierzchnią rtęci w punkcie najwyższym. Spostrzeżenie kończy się odczytaniem noniuszów, naprzód górnego, potém dolnego.

Komisya fizyograficzna postanowiła oznaczać ciśnienie powietrza w liniach paryskich. Dlatego jéj współpracownicy będą odczytywali noniusze znajdujące się tylko po lewéj stronie obserwatora stojącego przed barometrem jako należące do podziałki w liniach paryskich. Na téj podziałce co dziesiąta linia jest liczbą porządkową oznaczona, przy piątéj linii pomiędzy dwiema liczbami jest kreska dłuższa. Naprzód odczytuje się liczbę linij od zera podziałki aż do zera na noniuszu,

nie zaś do jego dolnéj krawędzi, na którą przy odczytywaniu zupełnie nie potrzeba zważać. Jeżeli zaś kresa oznaczona zerem na noniuszu nie zgadza sie z żadną kresą na miarze, odczytuje się liczbę linij odpowiadającą kresie miary położonéj tuż pod zerem noniusza. Tak odczytamy 355''' na fig. 15, 355''' na fig. 22, 348''' na fig. 23. W fig. 22 i 23 noniusz nie jest należycie ustawiony; wszakże mówiąc tutaj o odczytywaniu jego, przypuszczamy, że go dokładnie ustawiono. Jeżeli zero noniusza zgadza się z jedną z kres miary, jak np. w fig. 22, wtedy odczytawszy liczbę linii odpowiadającą téj kresie, n. p. 355''', odczytanie noniusza jest ukończone. Jeżeli zaś zero noniusza nie zgadza się z żadną kresą miary, jak w fig. 15 i 23, naówczas uważać potrzeba, która z kres noniusza z jakąkolwiek kresą miary najlepiéj się zgadza. Liczba odpowiednia téj kresie noniusza okazuje, ile części dziesiętnych linii dodać potrzeba do liczby linij poprzednio odczytanych na podziałce. Tak n. p. gdy w fig. 15 kresa szósta noniusza zgadza się dokładnie z kresą miary, powiemy, iż ustęp od zera podziałki aż do zera noniusza wynosi 355·6'''. W fig. 23 zaś, chociaż niezupełnie, jednak najlepiéj się zgadza kresa czwarta noniusza z kresą podziałki; dlatego pomieniony ustęp przybliżenie wynosi tutaj 348·4'''. Często się jednak wydarza, iż żadna z kres noniusza nie zgadza się dokładnie z kresą miary. Naówczas znaleść można dwie kresy noniusza najwięcéj się zbliżające do kres miary, n.p. w fig. 23, w któréj czwarta kresa noniusza nie zgadza się zupełnie z kresą miary, lecz jest już nieco niżéj, trzecia zaś kresa noniusza nieco wyżéj niż odpowiednia kresa miary; wszakże te dwie kresy noniusza więcéj się zbliżają do odpowiednich kres miary, niż inne. W takim razie potrzeba ocenić, czyli ustępy pomiędzy temi kresami noniusza a najwięcéj do nich zbliżonemi kresami miary są równe lub nierówne. W ostatnim razie potrzeba znowu ocenić, który ustęp jest większy. Jeżeli pomienione ustępy są równe, długość mierzona będzie arytmetyczną średnią pomiędzy temi, którebyśmy odczytali, gdyby albo jedna albo druga kresa noniusza dokładnie się zgadzała z kresą miary. W naszym przykładzie długość mierzona byłaby arytmetyczną średnią pomiędzy 348·3''' i 348·4''', t. j. równałaby się 348·35'''. Jeżeli zaś, jak w naszéj figurze, czwarta kresa więcéj się zbliża do odpowiedniéj kresy miary, niż trzecia, ocenimy mierzoną długość na 348·36'''. Gdyby zaś przeciwnie trzecia kresa noniusza była bliższą odpowiedniéj kresy miary, niż czwarta, ocenilibyśmy długość mierzoną na 348''' 33 i t. p.

Dla jednostajności odczytuje się noniusz zawsze w dziesiętnych i setnych częściach linii. Jeżeli więc ustawienie jego jest takie, iż tych części nie ma, naówczas wypełniają się miejsca odpowiednie zerami; tak n. p. w fig. 15 z odczytania noniusza otrzymamy liczbę 355·60''', w fig. 22 zaś 355·00'''. Odczytawszy noniusz górny i dolny, odejmujemy od liczby pierwszéj drugą; przewyżka daje nam wysokość słupa rtęciowego wzniesionego przez ciśnienie powietrza czyli tak zwaną wysokość barometryczną. Gbybyśmy n. p. z odczytania noniusza górnego otrzymali 352·25''', z dolnego zaś 21·60''', wysokość barometryczna byłaby równą 352·25'''—21·60'''=330·65''' miary paryskiéj.

f) O chorągiewce.

1. Jeżeli chorągiewka ma dokładnie oznaczać kierunek wiatru, powinna:

a) Górować nad wszystkiemi pobliskiemi przedmiotami, żeby wiatr, z któréjkolwiek strony on wieje, miał do niéj wolny przystęp, a zatém nie powinno być w jéj pobliżu domu, drzewa lub innego przedmiotu od niéj wyższego.

b) Powinna być łatwo ruchomą. Potrzeba więc pomniejszyć tarcie ile możności, ażeby jéj wolnego ruchu nie tamowało.

c) Winna być dokładnie zrównoważoną, t. j. części jéj powinny tak być rozłożone, iżby jéj środek ciężkości leżał na osi obrotu, gdyby bowiem z jednéj strony przeważała, wtedy jéj kierunek nie zawszeby odpowiadał kierunkowi wiatru a nawet mógłby się od tegoż znacznie różnić, gdyby wiatr był słaby.

d) Powinna mieć oś obrotu pionową, w przeciwnym bowiem razie przeważałaby w stronę, w którąby oś była pochylona, i nie ustawiałaby się stosownie do kierunku wiatru.

e) Wreszcie powinna być tak urządzoną, iżby nawet silniejsze uderzenia wiatru nie pobudzały jéj do zrobienia jednego lub kilku obrotów około swéj osi.

2. Taką chorągiewkę urządzić można w sposób następujący. Na miejscu jak najwyższém w położeniu dokładnie pionowém umocuje się drewniany pal *wsrtu* (fig. 24), 8 cali gruby, okrągły, u góry w ostrokrąg zakończony, z ostrzem stalowém r, służącém dla chorągiewki za punkt podpory i oś obrotu. Na tym palu utwierdza się dwie żelazne obręcze, pod samym ostrokręgiem obręcz na 2 cale szeroką st, a 6 cali niżéj obręcz zz_1, u któréj umocowane są 4 druty żelazne, grube, x, x_1, y, y_1, w kierunku przedłużonych promieni obręczy i w równych od siebie odległościach. Kierunek więc xx_1 jest prostopadły do yy_1. Na końcu x przylutowane jest blaszane ostrze, na końcu x_1 blaszane pióro strzały. Tak ostrze, jak pióro jest w połowie biało, w połowie czerwono pomalowane. Przy utwierdzaniu obręczy zz_1 uważać potrzeba, ażeby ostrze x wskazywało dokładnie na północ. W tym celu ustawia się zegarek według czasu słonecznego prawdziwego, t. j. według kompasu (str. 60, 6) i o 12 godzinie okręca się obręcz zz_1, dopóki cień ostrza r nie padnie na pręt x. W tém położeniu umocowawszy ją stale, pręty x, y_1, x_1, y wskazują główne strony świata, północ, wschód, południe, zachód. Na ostrzu r (fig. 24) zawiesza się ostrokrąg z cienkiéj blachy lakierowanéj *klmn* (fig. 25), zakończony u dołu nieco grubszą obręczą walcowatą $lmm_1 l_1$, a u góry gałką mosiężną c. W gałce c zrobić trzeba u dołu ostrokręgowe wydrążenie, w które właśnie wchodzi ostrze r (fig. 24). W obręczy zaś $lmm_1 l_1$ (fig. 25) są cztéry bloczki p_1, p_2, p_3, p_4, dotykające obręczy st (fig. 24) i nie dozwalające na zetknięcie się innych punktów ostrokręgu blaszanego z powierzchnią pala. Gdy więc ostrokrąg blaszany zawieszony na ostrzu stalowém r obraca się około osi pionowéj, obręcz $lmm_1 l_1$ (fig. 25), nie trze się o obręcz st (fig. 24),

tylko bloczki p_1, p_2, p_3, p_4 obracają się około swych osi. Tym sposobem tarcie posuwne zamienia się na obrotowe i opór jego pomniejsza się. Gdzieby się obawiać wypadało, żeby opisanego ostrokręgu wichry czasem nie zerwały, tam można blisko dolnéj krawędzi obręczy lmm_1l_1 (fig. 25) wśrubować cztéry śrubki u_1, u_2, u_3, u_4, nie dotykające ani obręczy st (fig. 24), ani zz_1, ani pala, nie przeszkadzające więc bynajmniéj obrotowi przyrządu, a jednak nie dozwalające na jego zdjęcie z pala, gdyż ich końce znajdujące się pomiędzy obręczami st i zz_1, w razie dźwignienia przyrządu opierają się o krawędź dolną obręczy st. Daszkowate rozszerzenie ostrokręgu przy m (fig. 25) zasłania bloczki p_1, p_2, p_3, p_4 i chroni je od deszczu i śniegu, a nie wzbrania do nich przystępu, gdyby od czasu do czasu chciano ich osi posmarować oliwą. Czworograniasty otwór o w gałce c służy do połączenia ostrokręgu z właściwą chorągiewką. Ta składa się z pręta żelaznego czworograniastego ab (fig. 26), 4 linie grubego, 24 cale długiego, zakończonego w a śrubą, w b zaś mającego przykute dwie szyny bf i bd, na linią grube, przeszło cal szerokie a jednę stopę długie, widełkowato rozchodzące się pod kątem 20 stopni. Pręt ab ma w g mały ostrokręgowy roweczek. Ten sam pręt przedstawiają fig. 26 i fig. 27, pierwsza w przecięciu poziomém z góry, druga w przecięciu pionowém z boku. Do szyn bd i bf przylutowane są dwie blachy kwadratowe, jednę stopę długie i wysokie, w końcu zaś a przyśrubuje się kula tak ciężka, iżby pręt w g podparty nie przeważał w żadną stronę. Odśrubowawszy pomienioną kulę, wsuwa się pręt opisany czyli chorągiewka w otwór czworograniasty o (fig. 25), poczém przymocowawszy go do kuli c śrubką wchodzącą w rowek ostrokręgowy g, zakręca się na powrót kulę a i zawiesza chorągiewkę połączoną z blaszanym przyrządem na palu, a od zerwania ochrania się ją śrubkami u_1, u_2, u_3, u_4 (fig. 25). Cały przyrząd zestawiony okazuje fig. 28.

3. Uderzenie wiatru o blachy bd i bf (fig. 28) sprawia, że chorągiewka łącznie z ostrokręgiem $klmn$ obraca się około ostrza r i ustawia się w kierunku wiatru, zwracając się kułą w tę stronę, z któréj wiatr wieje, blachami zaś bd i bf w stronę wprost przeciwną. Gdy wiatr otrzymuje swe nazwisko od strony świata, z któréj wieje, więc jego kierunek wskazuje właściwie kula a. Tak nazywać będziemy wiatr północnym, jeżeli ta kula ustawi się nad drutem x czyli nad ostrzem strzały, południowym, gdy stoi nad x_1 czyli nad piórem strzały, wschodnim, gdy nad y_1, zachodnim, gdy nad y; jeżeli stoi pomiędzy x i y_1, wiatr jest północno-wschodni, gdy pomiędzy y_1 i x_1, południowo-wschodni, gdy pomiędzy x_1 i y, południowo-zachodni, nareszcie północno-zachodni, gdy kula stoi pomiędzy x i y.

4. Chorągiewka opisana w tém jest niedogodna, iż chcąc za jéj pomocą oznaczyć kierunek wiatru, potrzeba wychodzić zwykle z pokoju, czasem wśród deszczu i burzy; w czasie zaś ciemnéj nocy trudno częstokroć dojrzeć jéj położenia, a' tém samém dokładnie oznaczyć kierunek wiatru. Dogodniejsze są urządzenia przedstawione w fig. 29 i 32 do odczytywania kierunku wiatru, lecz za to droższe i trudniejsze do ustawienia.

W dymniku czyli okienku w dachu *ABCDEFG* (fig. 29) lub inném stosownéın miejscu utwierdza się na silnéj i nieruchoméj poziomćj podstawie *KLMN* metalową płytę, na któréj jest wykreślona róża wiatrów *PnWPdZ*, ustawiwszy ją pierwiéj według stron świata, t. j. zwróciwszy *Pn* na północ, *Pd* na południe, średnicę *PnPd* w kierunku linii południowéj (str. 3, 5). W środku téj płyty jest rowek ostrokręgowy, w który ma wchodzić dolny ostrokręgowy koniec osi chorągiewki. Nad różą wiatrów umocuje się na trzech silnych żelaznych prętach *mmm* lub w inny stosowny sposób, według miejscowości, obrączkę metalową *ppp* z trzema blokami, którą dokładniéj przedstawia fig. 30 w przekroju poziomym. Tę obrączkę potrzeba tak umocować, iżby pion w jéj środku zawieszony wskazywał na środek róży wiatrów o. Chorągiewka taka, jakeśmy ją opisali na str. 74, dokładnie zrównoważona i umocowana na pręcie żelaznym *co*, ustawia się w sposób wskazany w fig. 26, 27 i 28. Długość pręta *co* powinna być taka, ażeby chorągiewka górowała nad wszystkiemi pobliskiemi przedmiotami, grubość zaś jego dostateczna, ażeby go nie zgięły uderzenia wiatru o chorągiewkę, a więc zastosowana do długości; obręcz i bloczki *ppp* powinny być zastosowane do grubości pręta, t. j. dozwalać mu z łatwością obracać się około swéj osi, nie dając mu się jednak pochylić w żadną stronę. Wymiary chorągiewki muszą być tém większe, im pręt *co* jest cięższy, ażeby wiatr nawet słaby mógł z łatwością pokonać tarcie wzrastające z ciężarem pręta i ustawiać dokładnie chorągiewkę w tym kierunku, w którym wieje. Zamiast pręta żelaznego *co* lepiéj użyć rur mosiężnych, które mogą się nawet składać z kilku części dających się ześrubować; łatwiéj więc ustawić je, a oraz gdy przy znacznéj wytrzymałości nierównie są lżejsze od pręta żelaznego, tarcie na osi bardzo się pomniejsza i przyrząd jest więcéj ruchomy. Z tych samych powodów samę nawet chorągiewkę zamiast z prętów żelaznych i szyn robią teraz z wielką korzyścią z rur blaszanych, a zamiast blach używają płótna lakierowanego. Daszek blaszany *kl* do pręta lub rury *co* przylutowany ochrania od deszczu obrączkę *ppp* i otwór w dachu *u*. W pręcie *co* u dołu jest mały otworek z téj strony, która jest zwrócona do kuli *a*. Skazówka *g* w ten otworek wśrubowana okazuje na róży wiatrów tychże kierunek. Dokładniejszy rysunek róży wiatrów przedstawia fig. 31. Na obwodzie róży znajdujące się głoski mają następujące znaczenie: *Pn* = kierunek północny, *Pd* = południowy, *W* = wschodni, *Z* = zachodni, *PnW* = północno-wschodni, *PnPnW* = północno-północno-wschodni i t. d. W róży wiatrów o ośmiu promieniach brakuje ośmiu podrzędnych kierunków, na fig. 31 przedstawionych promieniami niecieniowanemi.

Ktoby jeszcze wygodniéj chciał rzecz urządzić, mógłby zamiast skazówki osadzić na pręcie kółko zębate ostrokręgowe, a za pomocą kółek innych udzielić ruch pręta *co* skazówce okazującéj kierunki wiatru na tarczy pionowéj umieszczonéj w pokoju. Do zregulowania mechanizmu przytrzymuje się chorągiewkę w chwili południa według czasu prawdziwego słonecznego (str. 3, 5) w takim kierunku, iżby cień pręta *cb* padał na *co*, a skazówkę ustawia się na *Pn*.

Można także różę wiatrów umieścić przed oknem. Sposób, w jaki naówczas chorągiewkę się urządza, dostatecznie objaśnia fig. 32. Namienić jednak wypada, iż przy takiém urządzeniu chorągiewki, gdzie pręt jest wysoki, gruby i blisko pomieszkania obserwatora, potrzeba dla bezpieczeństwa i ochrony domu od piorunów ustawić na nim rozgromnik dobrze ze ziemią połączony, a oraz połączyć obrączkę chorągiewki z tym rozgromnikiem.

Przy urządzaniu chorągiewek w ogólności uważać potrzeba, ażeby, o ile miejscowość pozwoli, obrączka (fig. 30) i *p* (fig. 2) była umieszczona blisko wierzchu pręta *co*, czém zapobieży się zgięciu górnéj części pręta przez wiatr. Przy ciężkich bardzo prętach potrzeba zapobiedz, ażeby panwa *o* nie dźwigała całego ciężaru. Można to osiągnąć w sposób następujący. W środku wysokości pręta na stosownéj podstawie utwierdza się pozioma płyta metalowa z otworem w środku tak wielkim, iżby pręt przezeń wolno i bez żadnego tarcia przechodził. Nieco wyżéj wzmacnia się pręt lub rura przylutowaną obrączką, z którą połączone są trzy stosownie zagięte nóżki zakończone bloczkami. Bloczki te, tocząc się w czasie obrotu pręta po pomienionéj płycie, tarcie niewiele powiększają, a ciężar cały pręta rozdziela się, część tylko jego działa na panwę o, a drugą, i to większą, znosi opór opisanéj płyty pozioméj.

g) O ozonometrze.

Ozonometr składa się z karteczek papierowych, 3″7‴ wied. długich, 7‴ szerokich, powleczonych klajstrem zaprawionym jodkiem potasu. Jeżeli się je wystawi na działanie ozonu, naówczas ten rozkłada jodek potasu, a jod uwolniony działając na skrobię zawartą w klajstrze, nadaje jéj barwę fijołkową tém ciemniejszą, im więcéj jodu się wydzieliło, a tém samém, im więcéj było ozonu w powietrzu. Do ocenienia barwy papierków służy skala stanowiąca drugą część ozonometru. Na niéj jest wykreślonych jedenaście prostokątów, oznaczonych liczbami 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, z których pierwszy jest zupełnie biały, następujące zaś fijołkową barwą powleczone w różnych odcieniach, zaczynając od najsłabszego do białéj barwy bliżonego, aż do najciemniejszego oznaczonego liczbą 10.

Ozonometr służy do oznaczania ilości ozonu zawartéj w powietrzu. W tym celu wystawia się opisany papierek oddziaływający przez 12 godzin na działanie powietrza, potém go się zanurza w czystéj wodzie i porównywa barwę jego ze skalą powyżéj opisaną. Liczba prostokąta na skali, którego barwa równa się barwie papierka, lub najwięcéj się do niéj zbliża, oznacza ilość ozonu w powietrzu. Miejsce, w którém wystawiamy oddziaływający papierek na działanie powietrza, powinno być w cieniu, a więc nie wystawione na promienie słoneczne; powietrze jednak zewnętrzne powinno mieć do niego wolny przystęp; oraz powinno ono być odległe od wychodków, od stajen i od innych miejsc wyziewających gazy, które ozon niszczą.

Wypadki spostrzeżeń robionych przez różnych obserwatorów w ró-

żnych miejscach wtedy tylko porównywać ze sobą można, jeżeli narzędzia używane do tych spostrzeżeń są zgodne. Ażeby więc ozonometry były ze sobą zgodne, wszyscy meteorologowie zapisują je od Schönbeina w Bazylei, który je przesyła w pudełkach tekturowych, zawierających 13 paczek papierków, skalę i instrukcyą. W każdéj paczcie jest 60 papierków. Jedno więc takie pudełko wystarcza do robienia spostrzeżeń przez cały rok. Papierki te, nim ich się użyje, potrzeba przechowywać w suchém miejscu i w pudełku zamkniętém.

h) O deszczomiarze.

1. Deszczomiar składa się z następujących części:

a) Z leja czworograniastego blaszanego lakierowanego *A* (fig. 33) z otworem u góry dokładnie kwadratowym, jednę stopę paryską długim i tyleż szerokim. Wysokość leja wynosi przynajmniéj 6 cali par.; rurka u dołu *C* ma $^2/_8$ cala średnicy. Lej ten może także być walcowaty; wtedy winien mieć obwodu 42″ 6·45‴, średnicy 13″ 6·5‴ par.

b) Z dwóch zbiorników czyli walcowatych flaszek blaszanych lakierowanych *B*, mających $7^1/_2$ cala średnicy, 8 cali wysokości (fig. 33).

c) Z miary (fig. 35).

d) Z dwóch naczyń czworograniastych lakierowanych (fig. 36), $2^1/_2$ stopy wysokich, mających kształt równoległościanu prostego z podstawą kwadratową jednę stopę paryską długą i tyleż szeroką.

e) Z pręta prostego drewnianego, 3 stopy paryskie długiego, u dołu zaopatrzonego skówką metalową, z podziałką na nim wykreśloną na stopy i cale paryskie (fig. 37).

f) Ze skrzyni drewnianéj czworograniastéj, 2 stopy szerokiéj i tyleż długiéj, 3 stopy wysokiéj.

Połączenie leja z flaszką okazuje fig. 34. Do rurki u leja pod daszkiem *f* przylutowana jest obrączka żelazna *ab*, przecięta w dwóch przeciwległych miejscach. Jedno z tych przecięć widzimy blisko *b*. Szyjka flaszki *d*, szczelnie wchodząca na pomienioną rurkę, ma przylutowane dwa haczyki. Jeden z nich widzieć można w fig. w c, drugi jest przylutowany na stronie przeciwległéj. Haczyki te wolno przechodzą przez pomienione wycięcia, lecz po okręceniu flaszki zaczepiają się za obrączkę *ab*. Łatwo jednak stosownie do miejscowości znaleść inny sposób ustawienia deszczomiaru, n. p. na trójnożku drewnianym, u góry stosownie wyciętym i t. p. Dwie szyny żelazne, z których jednę widzimy w *mn* (fig. 33), ze zębem *p*, służą do zawieszenia leja na dwóch prętach żelaznych, u góry widełkowato wyciętych, jak to okazuje fig. 38.

2. Deszczomiar ma okazywać, na ile linij paryzkich woda z deszczem, śniegiem, gradem lub krupami spadła pokryłaby powierzchnią ziemi, gdyby w nię nie wsiąkała, nie odpływała, ani téż napowrót nie ulatniała się. Doświadczenie jednak okazało, że ilość wody spadłéj mierzona przez pomienioną wysokość jéj warstwy pokrywającéj ziemię nawet na jedném i tém samém miejscu i w tym samym czasie okazuje się różną według różnéj wysokości, w jakiéj deszczomiar umie-

szczamy, a w ogólności tém większą, im deszczomiar niżéj jest umieszczony, albowiem krople spadając powiększają się ciągle przez parę znajdującą się w powietrzu i skraplającą się na ich powierzchni.

Chcąc ułatwić porównanie spostrzeżeń ombrometrycznych jednocześnie robionych na różnych stacyach, zaleca Komisya fizyograficzna, ażeby na wszystkich umieszczano deszczomiar w wysokości 4 stóp nad powierzchnią ziemi, t. j. tak, żeby górny otwór leja *A* (fig. 33) 4 stopy paryskie nad poziom zemi był wzniesiony. Gdyby jednak na jakiéj stacyi takie umieszczenie ze względów miejscowych było niemożebne, naówczas obserwator dokładnie wymierzyć powinien wysokość otworu leja nad poziom ziemi i podać takową w dzienniku spostrzeżeń w rubrycc uwag, aby tę okoliczność uwzględnić przy porównywaniu wypadków spostrzeżeń na téj stacyi robionych z otrzymanemi na innych stacyach.

3. Przy ustawieniu deszczomiaru uważać potrzeba, ażeby przedmioty pobliskie nie przeszkadzały wpadaniu deszczu do leja, z któréjkolwiek strony wiatr wieje; ażeby krople deszczu lub ziarnka gradu od pobliskich przedmiotów odbite nie wpadały do niego; ażeby płaszczyzna przez górne krawędzie leja przeprowadzona była dokładnie pozioma; ażeby był ochroniony od przystępu lekkomyślnych i złośliwych, którzyby przez dolewanie lub ulewanie ilość wody w nim zawartéj zmienić lub przez nierozważne dotykanie sam przyrząd zepsuć mogli; ażeby w miejscach, gdzie wichry panują, szczególnie flaszka *B* (fig. 33) od nich była uchroniona przez stosowne osłony, albowiem wichry poruszając ciężką napełnioną flaszką, mogłyby ją łatwo od leja oderwać, łamiąc rurkę *C*.

4. Spostrzeżenia na deszczomiarze robi się w tych samych godzinach, jak na innych przyrządach, w sposób następujący. Odejmuje się flaszkę *B* (fig. 33) od leja *A* i zastępuje się ją drugą podobną flaszką próżną, dobrze osuszoną. Wodę zabraną w flaszce *B* wlewa się do miary (fig. 35), na któréj łatwo odczytać wysokość warstwy wody ziemię pokrywającéj, oznaczoną w liniach paryskich i setnych cząstkach tychże. Miara albowiem, jak fig. 35 okazuje, jest walcowate naczynie szklanne, mające wszędzie równe przecięcie, na którego powierzchni wykreślona jest podziałka. Jeżeli woda deszczowa wlana do miary sięga po kresę oznaczoną liczbą 1, naówczas rozlana na powierzchni jednéj stopy kwadratowéj paryskiéj utworzyłaby warstwę mającą jednę linią paryską wysokości. Gdy jednak ustęp od dna miary aż po rzeczoną kresę jest podzielony na dziesięć równych części kresami, z których co druga jest oznaczona porządkowemi liczbami parzystemi, 2, 4, 6, 8, a każdy z tych mniejszych ustępów znowu podzielony jest krótszemi kreskami na pięć części równych, więc dłuższe kresy oznaczają dziesiętne cząstki linii paryskiéj, krótsze zaś jednę pięćdziesiątą czyli dwie setne. Ustęp jednak pomiędzy dwiema krótkiemi kresami jest tak wielki, iż łatwo ocenić okiem jego połowę czyli jednę setną linii paryskiéj. Podział ten jest przedłużonym w górę ponad 1. Gdyby więc woda z flaszki do miary wylana sięgała do kresy oznaczonéj cyfrą 8, stojącą poniżéj 1, t. j. po *a* (fig. 35), zapisze się

do dziennika spostrzeżeń ilość wody spadłéj z deszczem równa 0·80''' par.; gdyby sięgała do kresy dłuższéj między cyframi 6 i 8 stojącemi nad 1, t. j. po *b*, ta ilość równa jest 1·70'''; gdyby sięgała do kresy krótszéj trzeciéj nad cyfrą 4 stojącą poniżéj 1, t. j. po *c*, ta ilość równa jest 0·46'''; gdyby sięgała pomiędzy kresę krótszą pierwszą i drugą stojącą nad 1, t. j. po *d*, zapisze się do dziennika 1·03''' par. i t. d.

Przy odczytywaniu na miarze uważać potrzeba, która kresa miary się zgadza z płaszczyzną styczną przechodzącą przez najniższy punkt powierzchni wody, nie zaś na górną krawędź obrączki płynnéj wznoszącéj się przy ścianach.

Miara zwykle ma tylko podziałkę nie zupełnie do dwóch linij paryskich dochodzącą; przy większych więc deszczach potrzeba miarę kilka razy napełnić, nim się znajdzie całą ilość wody spadłéj z deszczem. Uskutecznia się to w sposób następujący. Wylewa się z flaszki *B* (fig. 33) część zebranéj wody do miary (fig. 35), jednak nie wyżéj, jak sięga podziałka. Zapisawszy odczytaną ilość wody, wylewa się ją i osusza miarę. To ulewanie wody z flaszki *B* do miary powtarza się tak długo, dopóki się nie wypróżni flaszki do ostatniéj kropli. Dodawszy wszystkie odczytane częściowe ilości wody, suma ich będzie ilością ogólną wody z deszczem spadłéj.

Flaszka *B* (fig. 33) pomieścić może tyle wody, ile spadnie z deszczem, któryby pokrył ziemię warstwą 27''' wysoką. To zwykle wystarcza na godzin ośm, t. j. na czas pomiędzy dwoma spostrzeżeniami. Wszakże zdarzają się czasem tak wielkie ulewy, iż w krótkim czasie więcéj spadnie wody, niż flaszka *B* pomieścić może. Ażeby tylko jeden przytoczyć przykład, dnia 15 czerwca 1860 r. ilość wody spadłéj z deszczem popołudniu w trzech godzinach w Pančowie wynosiła 68·6''' [1]. Trzeba więc być przygotowanym na takie nadzwyczajne wypadki. W tym celu umieszcza się w pobliżu naczynie przedstawione w fig. 36 a opisane pod d) na str. 21. Przy jego ustawieniu i przy mierzeniu wody w niém zebranéj w ten sam sposób się postępuje, jak z deszczomiarem.

Po każdém spostrzeżeniu miarę wewnątrz wytrzeć trzeba szmatą do suchości; zarówno flaszka *B* i naczynie (fig. 36) po każdém spostrzeżeniu osuszone być powinny. Dobrze jest, po każdym deszczu wnet zmierzyć ilość wody spadłéj, nie czekając godziny przeznaczonéj do spostrzeżeń zwykłych, a to dlatego, żeby ta ilość wody w flaszce uzbierana nie pomniejszyła się znacznie przez ulatnianie. Szczególnie jest to pożądaném w czasie wielkich upałów. Gdyby czas na to nie pozwalał, potrzeba przynajmniéj flaszkę *B* (fig. 33) odjąć od leja i zakorkować, a drugą suchą z lejem połączyć.

Bardzo pożądaną jest rzeczą, aby oprócz ilości wody spadłéj, którą w godzinach zwyczajnych w odpowiedniéj rubryce się zapisuje, zapisywano oraz w rubryce uwag czas, w którym deszcz padać zaczął i jak długo trwał, tudzież ilość wody spadłéj z każdym deszczem.

---

[1]) *Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie. 1866.* Nr. 11, str. 162.

Oznaczając ilość wody spadłéj z gradem, krupami lub ze śniegiem, potrzeba pierwiéj grad, krupy lub śnieg stopić, a potém przystąpić do mierzenia ilości wody. W tym razie naczynie blaszane (fig. 36) okaże się dogodniejszém w użyciu niż deszczomiar. W tym celu przynosi się naczynie z gradem, krupami lub śniegiem w niém zebranemi do pokoju nie zbyt ciepłego, przykrywa się je, żeby zapobiedz zbytniemu ulatnianiu się wody, a po stopieniu zaraz się jéj ilość mierzy. Dlatego potrzeba dwóch takich naczyń, ażeby, gdy jedno ze śniegiem lub gradem do pokoju się zabierze, postawić w jego miejsce drugie.

W tych naczyniach można także zmierzyć wysokość warstwy śniegu spadłego za pomocą miary, któréj urządzenie dostatecznie objaśnia fig. 37. W pierwszéj i trzeciéj stopie są na niéj pojedyncze cale oznaczone na przemian czarną i białą barwą, w stopie zaś drugiéj czerwoną i białą. Pręt ten w celu mierzenia wysokości warstwy śniegu wpycha się przez śnieg w narożniku naczynia aż do dna w kierunku pionowym. Można także do mierzenia wysokości téj warstwy użyć skrzyni opisanéj pod f) na stronie 21. Rozumie się, że po każdém spostrzeżeniu potrzeba skrzynię ze śniegu wypróżnić, oraz śnieg naokoło skrzyni będący na bok odmieść. Skrzynia powinna być tak ustawiona, żeby żaden pobliski przedmiot nie przeszkadzał wpadaniu śniegu do niéj, również żeby śnieg z pobliskich przedmiotów do niéj nie wpadał, nakoniec, żeby wiatr nie mógł śniegu z niéj wywiać, ani do niéj nawiać.

Gdyby zaś używano nie skrzyni, lecz powyżéj wymienionych blaszanych naczyń do mierzenia wysokości warstwy śniegu, potrzeba pręt do mierzenia użyty w nich zostawić, dopóki śnieg nie stopnieje, a wyjmując go dać wodzie okapać z pręta do naczyń, ażeby z nim nie zabrać śniegu lub wody, a tém samém nie pomniejszyć jéj ilości, nie zachowując albowiem téj ostrożności, oznaczonoby ilość wody spadłéj mniejszą, niż jest istotnie.

Czasem zdarzyćby się mogło, iż naczynia opisane nie zdołałyby pomieścić w sobie śniegu spadłego w ośmiu godzinach; wtedy potrzeba, nie czekając zwykłéj godziny spostrzeżeń, zmienić naczynia, lub jeżeli tylko idzie o oznaczenie ilości wody spadłéj ze śniegiem, zgnieść śnieg w naczyniu, a tém samém zrobić miejsce dla śniegu padającego.

D) Spostrzeżenia, do których żadnych narzędzi się nie używa.

a) Moc wiatru.

Na stacyach, na których nie ma dokładniejszych przyrządów do oznaczania chyżości wiatru, ocenia się moc jego według skutków, jakie na drzewach lub innych przedmiotach sprawia, i oznacza się ją liczbami od 1 do 10. Zupełną ciszę oznacza się zerem, wiatr zaledwie dostrzedz się dający przez 1; taki, który listki drzew porusza, przez 2, poruszający cieniutkie gałązki przez 3, poruszający gałęzie średniéj grubości przez 4, poruszający konary grube przez 5, łamiący cieniutkie gałązki przez 6, łamiący gałązki grubsze przez 7, łamiący konary przez 8, łamiący grube drzewa przez 9, zrywający kominy i dachy,

unoszący ze sobą ciężkie przedmioty, obalający lasy przez 10. Gdy moc wiatru jest 6 lub jeszcze większa, naówczas bardzo pożądane są częstsze niż zwykle spostrzeżenia jego kierunku, ruchu obłoków, barometru, psychrometru i ombrometru.

b) Postać obłoków.

Okiem oceniamy różne postaci obłoków, jakoto pierzaste czyli wełniaste, gromadne czyli kłębowe, warstwowe czyli smużyste, deszczowe, gromowe, pierzasto-gromadne, pierzasto-warstwowe, gromadno-warstwowe.

Pierzaste czyli wełniaste są obłoczki białe lub białawe, na pozór z cieniutkich włókienek złożone, okazujące się na błękicie nieba jużto jako smugi, już jako pióra, a czasem z jednéj strony smugą, z drugiéj nastrzępioném piórem zakończone. Zarysy ich są czasami więcéj ostre, czasami zaś łagodnie przechodzą w błękit nieba przez stopniowe cieniowanie, jak to wskazuje fig. 39.

Gromadne czyli kłębowe nazywają się obłoki u góry zaokrąglone, u dołu zaś mające na pozór mniéj więcéj poziomą podstawę (fig. 40).

Warstwowe czyli smużyste są obłoki okazujące się na poziomie jako warstwa mniéj więcéj gruba mgły odległéj, a więc i u góry prawie poziomą powierzchnią ograniczone (fig. 41).

Deszczową jest chmura z połączenia wyżéj pomienionych powstająca, z któréj deszcz pada. Jeżeli jest nad nami, naówczas częstokroć całe niebios sklepienie pokrywa. Jeżeli w niéj okazują się błyskawice, lub biją z niéj pioruny, nazywa się gromową.

Pośrednie postaci obłoków są pierzasto-gromadne czyli owieczki (fig. 42), pierzasto-warstwowe (fig. 43), gromadno-warstwowe lub spiętrzone (fig. 44).

c) Kierunek ruchu obłoków.

Gdy obłoki ponad głową obserwatora się przesuwają, łatwo jest oznaczyć kierunek ich ruchu, jeżeli jest znane położenie linii południowéj. Szczególnie obłoki gromadne, gromadno-warstwowe, deszczowe i gromowe przydatne są do tych spostrzeżeń, mniéj zaś obłoki pierzaste, pierzasto-gromadne lub pierzasto-warstwowe, gdyż ruch ich zaledwie spostrzedz się daje dla bardzo wielkiéj ich wysokości, a tém samém dla wielkiéj ich odległości od spostrzegacza. Trudno ocenić dokładnie kierunek ruchu nawet bliższych obłoków, jeżeli się nieznacznie wznoszą nad poziom. Dlatego obierać trzeba do spostrzeżeń obłoki najbliższe zenitu. Następnie obiera się dwa punkta stałe, jeden bliższy, n. p. punkt oznaczony na sprysze okna lub plamkę na szybie, drugi odleglejszy, n. p. szczyt dachu pobliskiego domu lub szczyt wieży, wierzchołek drzewa i t. p., przez któreto punkta przeprowadzona linia prosta i przedłużona przeszłaby blisko obranego obłoku. Ustawiwszy oko tak, żeby punkt obrany bliższy zasłaniał nam odleglejszy, zwraca się uwagę na obłok, w jaki sposób on zmienia swoje położenie względem pomienionéj linii, i według tego ocenia się kierunek jego ruchu.

Można także zamiast obierania dwóch punktów otrzymać stałą linią, wycelowawszy jakąkolwiek żerdkę ku obłokowi, i trzymając takową spokojnie, uważać, jak się zmienia położenie obłoku względem niéj. Przy obłokach wysoko, t. j. blisko zenitu położonych, ułatwia się spostrzeżenie, uważając zamiast nich ich obrazy w zwierciedle poziomém. Spostrzeżenie to służy do oznaczenia kierunku wiatru w wyższych warstwach powietrza, który często jest różny od tego, jaki wskazują chorągiewki w warstwach niższych. Szczególnie pożądane są takie spostrzeżenia w czasie wichrów lub gdy bardzo silny wiatr wieje.

d) Wysokość obłoków.

Na stacyach położonych w górach często zdarzać się może sposobność oznaczania wysokości chmur gromadnych, gromadno-warstwowych, deszczowych a nawet gromowych, porównywając ich położenie względem szczytów gór lub względem punktów na stokach położonych, których wzniesienie nad poziom morza i nad poziom stacyi jest znane. W tym celu sporządzi spostrzegacz spis punktów, dokładnie oznaczyć się dających, z miejsca obserwacyi widzialnych, położonych w różnych wysokościach i w różnych stronach, jakoto krzyżów, figur, drzew lub chatek osobno stojących na stokach gór, tudzież wierzchołków gór pobliskich i t. p., a każdemu takiemu punktowi da znak osobny, n. p. głoskę *a*, *b*, *c*, lub liczbę 1, 2, 3. Zapisując więc spostrzeżenie do dziennika, oznaczy krótko punkt, po który chmury lub obłoki sięgały. Komisyi zadaniem będzie, w celu zużytkowania tych zapisków postarać się o oznaczenie wysokości nad poziom morza i nad poziom stacyi punktów przez obserwatora w tym celu używanych.

e) Wysokość granicy śniegu.

Tę wysokość obserwatorowie na stacyach położonych w górach tym samym sposobem oznaczać będą, jaki powyżéj był podany dla oznaczania wysokości chmur. Spostrzeżenia te rozpoczynają się w jesieni, gdy śnieg zaczyna pokrywać góry, nie dochodząc jeszcze do dolin. Z ciągłych takich obserwacyj wykaże się stopniowe obniżanie się téj granicy. Podobnież spostrzeżenia na wiosnę posłużą do oznaczenia jéj stopniowego wznoszenia się. Zwykle wystarczy oznaczenie granicy niższéj. Gdyby jednak wyjątkowo topnienie śniegu od szczytów się poczynało, wtedy potrzeba oznaczyć i podać granicę dolną i górną.

f) Stan nieba czyli zachmurzenie.

Stan nieba oznaczać będziemy, podając ilość obłoków zasłaniających błękit nieba. W tym celu ocenić potrzeba, ile dziesiętnych części całego niebios sklepienia zasłoniłyby wszystkie nad poziomem znajdujące się obłoki, gdyby je tak zbliżono i tak poukładano, iżby się dotykały, nie zostawiając żadnego wolnego miejsca, przez któreby błękit

widzieć można. Jeżeli niebo zupełnie jest pogodne, oznaczamy stan nieba przez zero. Jeżeli obłoki pokrywają całe niebios sklepienie, stan nieba oznaczamy przez 10. Jeżeli oceniamy, że ilość obłoków pokrywa tylko jednę, dwie, trzy i t. d. dziesiąte części całego niebios sklepienia, oznaczamy stan nieba przez liczby 1, 2, 3... i t. d.

To oznaczenie znacznie sobie ułatwimy, obrawszy na poziomie cztéry punkta dzielące go na cztéry równe części. Następnie przeprowadzamy w myśli przez nie dwa koła pionowe, a oprócz tego koło równoległe do poziomu w odległości 30 stopni od tegoż. Tym sposobem podzielimy całe sklepienie nieba na ośm części równych. Oceniając, jaką część w każdéj takiéj ósemce pokrywają obłoki, z łatwością ocenimy, ile one dziesiętnych części nieba zajmują.

g) Burze.

W dniu, w którym burzy obawiać się można, potrzeba oprócz godzin zwykle do spostrzeżeń przeznaczonych, ile razy tylko czas zezwoli, oznaczyć ciepłotę powietrza, stan nieba, kierunek i moc wiatru, kierunek ruchu obłoków, a szczególnie zrobić jak najwięcéj spostrzeżeń psychrometrycznych i barometrycznych, a otrzymane wypadki i czas spostrzeżeń w dzienniku zapisać. Zarówno ważném jest zapisanie chwili wybuchu burzy, czasu jéj trwania, strony nieba, zkąd przyszła chmura gromowa, dokąd poszła, kierunku wiatru przed, podczas i po burzy, zmiany ciepłoty powietrza i wysokości barometrycznéj podczas jéj trwania. Ważném jest także mierzenie odległości chmury gromowéj przez podanie liczby sekund pomiędzy dostrzeżeniem błyskawicy a usłyszeniem grzmotu, kilka razy zrobione z oznaczeniem, rozumie się, dokładném, czasu, może to albowiem posłużyć do przybliżonego ocenienia chyżości, z jaką chmura gromowa postępuje, tudzież do przybliżonego ocenienia jéj wysokości. Gdyby deszcz lub grad padał z przestankami, ważném jest oznaczenie tychże. Przy gradzie pożądaném jest podanie wielkości jego ziarnek największych i najmniejszych, ich opisanie pod względem postaci i wewnętrznéj budowy, tudzież opisanie błyskawic, czy szły poziomo, czy na dół, czy do góry, czy się dzieliły na kilka, że tak powiemy, gałęzi, czy miały kształt kul, czy huk grzmotu był krótki, więcéj do wystrzału podobny, czy długo trwający przeciągły, czy uderzały pioruny i w jakie przedmioty, jakich przy tém szczególnych dostrzeżono zjawisk.

Obserwator dobrze uczyni, jeżeli przy burzach i gradach, nadzwyczajnych ulewach i t. p. poda dokładnie mu wiadome miejsca w okolicy tą samą klęską dotknięte.

h) Trzęsienie ziemi.

Przestrach i krótkie trwanie tego zjawiska bardzo utrudnia dokładne jego spostrzeżenie; dlatego téż tém ważniejszą jest rzeczą, w razie danym zwrócić uwagę na okoliczności następujące.

1. Na czas, aby dokładnie oznaczyć chwilę rozpoczęcia i trwania zjawiska.

2. Na jakość, czyli to były pionowe uderzenia i ile ich było, czyli téż tylko faliste poruszenie się ziemi, i to czy poziome, czy ukośne, wahadłowe czyli téż wirowe, oraz oznaczenie kierunku tego ruchu.

3. Na zjawiska towarzyszące trzęsieniu ziemi, n. p. na huk podziemny, który czasem jednocześnie słyszeć się daje, podobnież na zjawiska towarzyszące meteorologiczne i magnetyczne.

4. Na siłę, którą oznaczyć można przy silniejszych trzęsieniach ze zgubnych skutków przez nie sprawionych, przy słabszych zaś z towarzyszącego im ruchu sprzętów, naczyń szkłanych i t. p.

E) Porządek, w którym mają być robione spostrzeżenia na stacyach i ich zapisywanie do dziennika.

1. Spostrzeżenia meteorologiczne muszą być robione o stale oznaczonych godzinach, jeżeli porównywanie wypadków z nich otrzymanych nie ma doprowadzać do błędnych wniosków. Przy znacznéj liczbie spostrzeżeń, jakie w oznaczonych godzinach robić potrzeba na każdéj stacyi, niepodobieństwem jest zrobić je w jednéj chwili; przeto potrzebna jest pewna jednostajność nawet pod względem porządku, w jakim te spostrzeżenia mają być robione.

Najlepiéj zachować porządek następujący.

a) Na stacyach zupełnych czyli pierwszorzędnych.

Kilka minut przed oznaczoną godziną rozpoczyna się odczytywanie barometru, aby je właśnie o oznaczonéj godzinie ukończyć; potém następują spostrzeżenia na psychrometrze, na termometrografie, usunięcie zbiorników w deszczomiarze, jeżeli w nich woda, grad lub śnieg się znajduje, i zastąpienie ich zbiornikami próżnemi; w razie spadłego śniegu wymierzenie wysokości spadłéj warstwy; potém oznaczenie kierunku i mocy wiatru, stanu nieba, postaci i ruchu obłoków, zawieszenie papierków oddziaływających na ozon, nakoniec oznaczenie ilości ozonu i wody spadłéj z deszczem lub śniegiem.

b) Na stacyach niezupełnych czyli drugorzędnych.

O godzinie na spotrzeżenie przeznaczonéj odczytuje się ciepłotę powietrza zewnętrznego na ciepłomierzu, potém zdejmuje się flaszkę czyli zbiornik od deszczomiaru i robi się resztę spostrzeżeń w tym samym porządku, jak na stacyach pierwszorzędnych.

2. Wszystkie spostrzeżenia powinny być niezwłocznie do dziennika spostreżeń zapisywane. Komisya fizyograficzna przeszle każdemu obserwatorowi potrzebną ilość arkuszów drukowanych przeznaczonych na takie dzienniki. Jeden taki arkusz wystarcza na cały miesiąc. Po jednéj tylko stronie ma on odpowiednie rubryki, strona zaś jego odwrotna bez żadnych rubryk służy do zapisywania zjawisk nadzwyczajnych, o ile ostatnia kolumna rubryk z napisem „Uwagi“ na to nie wystarczy, oraz do zapisywania wszelkich uwag, jakie się spotrzegaczowi nastręczą. Tu także zanotować koniecznie potrzeba, gdyby z jakiéjkolwiek przyczyny kto inny obserwatora w spostrzeżeniach zastąpił, lub gdyby jakakolwiek zaszła zmiana w ustawieniu narzędzi. Napisy w nagłówku wskazują dostatecznie, co i gdzie ma być zapisaném.

Kraków. — W drukarni c. k. Uniwersytetu Jagiellońskiego,
pod zarządem Konst. Mańkowskiego. — 1867.